

**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



25

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H04B 7/005, 1/713</b></p>	<b>A1</b>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/66656</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>23. Dezember 1999 (23.12.99)</b></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE99/01767</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>16. Juni 1999 (16.06.99)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 27 023.2      17. Juni 1998 (17.06.98)      <b>DE</b></p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>DICKER, Olaf [DE/DE]; Kapitelstrasse 4, D-46459 Rees (DE). KOCKMANN, Jürgen [DE/DE]; Oststrasse 52, D-48599 Gronau-Epe (DE).</b></p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</b></p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>CA, CN, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>

(54) Title: **METHOD AND SYSTEM FOR REGULATING THE TRANSMISSION POWER OF A MOBILE STATION OF A MOBILE RADIO SYSTEM**

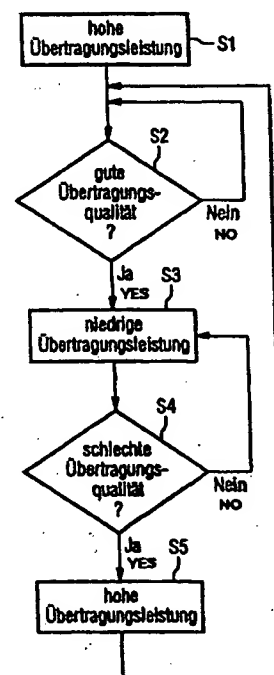
(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND SYSTEM ZUR REGELUNG DER ÜBERTRAGUNGSLEISTUNG EINER MOBILSTATION EINES MOBILFUNKSYSTEMS**

**(57) Abstract**

The invention relates to a method and a system for regulating the transmission power of a mobile station (2) of a mobile radio system in which information is transmitted in various carrier frequencies by means of a frequency-jumping process. The base station (1) comprises a device (4) for receiving the information that is transmitted from a mobile station (2), and a device (11) for detecting the transmission quality of the information that has been transmitted. If the transmission quality is good and the information has been transmitted with a high transmission power, a first message to reduce the transmission power is sent to the mobile station. If the transmission quality is bad and the information has been transmitted with a low transmission power, a second message to increase the transmission power is sent to the mobile station. The invention can be used for reducing the energy consumption of a mobile station of a mobile radio system.

**(57) Zusammenfassung**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation (2) eines Mobilfunksystems, in dem Informationen in verschiedenen Trägerfrequenzen mittels einem Frequenzsprungverfahren übertragen werden. Die Feststation (1) umfaßt eine Einrichtung (4) zum Empfangen von Informationen, die von einer Mobilstation (2) übertragen werden. Die Feststation (1) umfaßt weiterhin eine Einrichtung (11) zum Detektieren der Übertragungsqualität der übertragenen Informationen. Falls die Übertragungsqualität gut ist und die Informationen mit einer hohen Übertragungsleistung übertragen wurden, wird eine erste Nachricht zum Senken der Übertragungsleistung an die Mobilstation gesendet, und, falls die Übertragungsqualität schlecht ist und die Informationen mit einer niedrigen Übertragungsleistung übertragen wurden, wird eine zweite Nachricht zum Erhöhen der Übertragungsleistung an die Mobilstation gesendet. Die vorliegende Erfindung dient zum Verringern des Energieverbrauchs in einer Mobilstation eines Mobilfunksystems.



S1... HIGH TRANSMISSION POWER  
S2... GOOD TRANSMISSION QUALITY ?  
S3... LOW TRANSMISSION POWER  
S4... POOR TRANSMISSION QUALITY ?  
S5... HIGH TRANSMISSION POWER

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

Verfahren und System zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation eines Mobilfunksystems

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation eines Mobilfunksystems, in dem Informationen in verschiedenen Trägerfrequenzen mittels einem Frequenzsprungverfahren übertragen werden.

10

Um die bestehenden verschiedenen analogen und digitalen Standards in Europa zu ersetzen, wurde Anfang der 90er Jahre der DECT-Standard verabschiedet. Er ist der erste gemeinsame europäische Standard für schnurlose Telekommunikation. Ein DECT-Netz ist ein mikrozellulares, digitales Mobilfunknetz für hohe Teilnehmerdichten. Es ist in erster Linie für den Einsatz in Gebäuden konzipiert. Eine Verwendung des DECT-Standards im Freien ist jedoch ebenso möglich. Die Kapazität des DECT-Netzes von rund 10.000 Teilnehmern pro Quadratkilometern macht aus dem Schnurlos-Standard eine ideale Zugangstechnologie für Netzbetreiber. Nach dem DECT-Standard ist sowohl die Übertragung von Sprache als auch die Übertragung von Datensignalen möglich. So können auf DECT-Basis auch schnurlose Datennetze aufgebaut werden.

15

20

25

Im folgenden soll der DECT-Standard beziehend auf Fig. 2 näher erläutert werden. Unter der Bezeichnung DECT (Digital Enhanced Cordless Communication) wurde für Europa ein digitales, schnurloses Telekommunikationssystem genormt. Damit eignet sich dieses System in Verbindung mit der Vermittlungsfunktion einer Telekommunikations-Anlage für den mobilen Telefon- und Datenverkehr in einem Bürogebäude oder auf einem Betriebsgelände. Die DECT-Funktionen ergänzen eine Telekommunikations-Anlage und machen sie damit zur Feststation FS des schnurlosen Telekommunikationssystems. Auf bis zu 120 Kanälen können digitale Funkverbindungen zwischen der Fest-

30

35

station FS und den maximal 120 Mobilstationen MS hergestellt, überwacht und gesteuert werden.

5 Gesendet wird im Frequenzbereich 1,88 GHz bis 1,9 GHz auf maximal zehn unterschiedlichen Trägerfrequenzen (Trägern). Dieses Frequenz-Multiplex-Verfahren wird als FDMA (Frequency Division Multiple Access) bezeichnet.

10 Auf jeder der zehn Trägerfrequenzen werden zeitlich nacheinander im Uplink und im Downlink jeweils zwölf Zeitschlitzte im Zeitmultiplex-Verfahren TDMA (Time Division Multiple Access) übertragen. Somit ergeben sich für die schnurlose Telekommunikation nach dem DECT-Standard bei zehn Trägerfrequenzen und jeweils zwölf Zeitschlitzten im Uplink und im  
15 Downlink jeweils 120 Kanäle. Da z. B. für jede Sprechverbindung ein Kanal erforderlich ist, ergeben sich 120 Verbindungen zu maximal 120 Mobilstationen MS. Auf den Trägern wird im Wechselbetrieb (Duplex, TTD) gearbeitet. Nachdem zwölf Kanäle (Kanäle 1 - 12) von der Feststation gesendet  
20 worden sind, schaltet sie auf Empfang und empfängt in der Gegenrichtung zwölf Kanäle (Kanäle 13 - 24) von wenigstens einer Mobilstation.

Ein Zeitmultiplex-Rahmen besteht damit aus 24 Kanälen (s.  
25 Fig. 2). Dabei werden Kanal 1 bis Kanal 12 von der Feststation FS zu den Mobilstationen MS übertragen, während Kanal 13 bis Kanal 24 in der Gegenrichtung von den Mobilstationen MS zur Feststation FS übertragen werden. Die Rahmendauer beträgt 10 ms. Die Dauer eines Kanals (Zeitschlitzes, Slot),  
30 beträgt 417  $\mu$ s. In dieser Zeit werden 320 Bit Informationen (z. B. Sprache) und 104 Bit Steuerdaten (Synchronisierung, Signalisierung und Fehlerkontrolle) übertragen. Die Nutz-Bit-Rate für einen Teilnehmer (Kanal) ergibt sich aus den 320 Bit Informationen innerhalb von 10 ms. Sie beträgt somit  
35 32 Kilobit pro Sekunde.

Für Fest- und Mobilstationen wurden integrierte Bausteine entwickelt, die die DECT-Funktionen umsetzen. Dabei erfüllen die Feststation und die Mobilstation ähnliche Funktionen. Einer dieser genannten integrierten Bausteine ist dabei das  
5 HF-Modul, d.h. das Modul, das die eigentliche Funktion des Empfangens und Sendens im HF-Bereich ausführt.

Es ist bekannt, sogenannte Fast-Hopping HF-Module zu verwenden, d.h. HF-Module, die einen Wechsel der Trägerfrequenz  
10 von einem Zeitschlitz bzw. Kanal zum nächsten ausführen können. Diese Fast-Hopping HF-Module sind indessen sehr aufwendig und teuer. In der Praxis werden daher vor allem sogenannte Slow-Hopping HF-Module verwendet, d.h. Module, die einen gewissen Zeitraum zum Wechseln der Trägerfrequenz be-  
15 nötigen. In der Praxis entspricht der Zeitraum, den das Slow-Hopping HF-Modul zum Wechsel der Trägerfrequenz benötigt, im wesentlichen dem Zeitraum eines Zeitschlitzes. Dies bedeutet, daß nach jedem aktiven Zeitschlitz, d.h. nach jedem Schlitz, in dem Daten übertragen werden, ein sogenannter  
20 inaktiver Zeitschlitz (Blind Slot) folgen muß, in dem keine Daten übertragen werden können. Dies bedeutet, daß in der Praxis statt der möglichen zwölf Verbindungen auf einer Trägerfrequenz beim DECT-Standard nur sechs Verbindungen ausgeführt werden können.

25

Ein DECT-Kanal wird durch seinen Zeitschlitz und seine Trägerfrequenz festgelegt. Dabei ist zu beachten, daß gemäß dem DECT-Standard die Organisation der Wiederverwendung von physikalischen Kanälen mittels einer dynamischen Kanalwahl  
30 (dynamic channel selection) erfolgt. Dadurch erübrigt sich eine aufwendige Frequenzplanung wie in zellularen Systemen. Für einen Verbindungsaufbau werden kontinuierlich die Signalpegel aller Kanäle gemessen und in einer Kanalliste (channel map) die störungsfreien Kanäle verwaltet. Während  
35 einer Verbindung werden weiterhin die Signalpegel aller Kanäle sowie die Empfangsqualität überwacht. Falls diese Überwachung ergibt, daß der gerade benutzte Kanal auf einer Trä-

gerfrequenz übertragen wurde, die gestört wurde (beispielsweise durch die Einwirkung einer Übertragung auf der gleichen Trägerfrequenz von bzw. zu einer anderen Feststation), wird für den nächsten aktiven Zeitschlitz automatisch eine  
5 andere Trägerfrequenz gewählt, die in der Kanalliste als störungsfrei eingetragen ist.

Als Alternative kann auch ein sogenanntes Frequency-Hopping-Verfahren verwendet werden, bei dem die Trägerfrequenz nach  
10 einem vorbestimmten Zeitraum, beispielsweise einem Rahmen der Übertragung gewechselt wird.

Für Länder außerhalb Europas muß der DECT-Standard gegebenenfalls abgeändert und auf die lokalen Gegebenheiten angepaßt werden. Beispielsweise in den USA kann die Übertragung  
15 nicht in dem normalen DECT-Bereich zwischen 1,88 und 1,90 GHz erfolgen, sondern es steht vielmehr das allgemein zugängliche 2,4 GHz ISM-Band (Industrial, Scientific, Medical) zur Verfügung. Weiterhin müßten Änderungen zur Anpassung an  
20 die nationalen Vorschriften, wie beispielsweise die amerikanische Vorschrift FCC part 15, vorgenommen werden. Die genannte amerikanische Vorschrift beschreibt die für die Luftschnittstelle zulässigen Übertragungsverfahren, Sendeleistungen und die zur Verfügung stehende Bandbreite.

25

Beim DECT-Standard enthält jeder Zeitschlitz neben den oben genannten 320 Informationsbit noch weitere 104 für die Signalübertragung benötigte Bits sowie 56 Bits eines Guard-Felds, so daß jeder Zeitschlitz insgesamt 480 Bit enthält.

30 Daraus ergibt sich eine Datenrate von  $(24 \times 48 \text{ Bit}) / 10 \text{ ms} = 1152 \text{ 000 Bit/s}$ . Eine Datenrate in dieser Höhe ist in dem amerikanischen ISM-Band nicht sinnvoll, da pro nutzbarem Kanal eine zu große Bandbreite benötigt werden würde. Trotz diesen Vorschriften sollen aus Kostengründen möglichst unverändert  
35 für den DECT-Standard entwickelte Bauteile wie z. B. der Basisband-Controller weiterverwendet werden können.

Weiterhin soll, da die Mobilstationen in der Regel batterie- oder akkubetrieben sind, die in ihnen verbrauchte Energie während des Betriebes möglichst gering sein, um lange Betriebszeiten zu ermöglichen. Die Aufgabe der vorliegenden  
5 Erfindung ist somit, ein Verfahren und ein System zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation eines Mobilfunksystems gemäß Anspruch 1 bzw. Anspruch 6 zu schaffen, die eine Verringerung der in der Mobilstation verbrauchten Energie ermöglichen.

10

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und ein System zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation eines Mobilfunksystems gemäß dem beigefügten Anspruch 1 bzw. dem beigefügten Anspruch 6 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen  
15 der vorliegenden Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

20

Das erfindungsgemäße Verfahren sowie das erfindungsgemäße System zur Übertragung der Übertragungsleistung einer Mobilstation finden in einem Mobilfunksystem Anwendung, bei dem Informationen in verschiedenen Trägerfrequenzen mittels einem Frequenzsprungverfahren übertragen werden. Das erfindungsgemäße System umfaßt eine Einrichtung zum Empfangen von von einer Mobilstation übertragenen Informationen in einer  
25 Feststation. Weiterhin ist eine Einrichtung zum Detektieren der Übertragungsqualität der übertragenen Informationen in der Feststation vorgesehen. Falls die Übertragungsqualität gut ist und die Informationen mit einer hohen Übertragungsleistung übertragen wurden, wird in einer entsprechenden  
30 Einrichtung eine erste Nachricht zum Senden der Übertragungsleistung an die Mobilstation übertragen. Falls die Übertragungsqualität schlecht ist und die Information mit einer niedrigen Übertragungsleistung übertragen wurden, wird in der Einrichtung eine zweite Nachricht zum Erhöhen der  
35 Übertragungsleistung an die Mobilstation übertragen. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird somit die in der Mobilstation verwendete Übertragungsleistung zum Übertragen von In-

formationen an eine Feststation abhängig von der Qualität der übertragenen Informationen angepaßt. Falls die Übertragungsqualität gut genug ist, so kann eine niedrige Übertragungsleistung in der Mobilstation verwendet werden, wodurch  
5 die in der Mobilstation verbrauchte Energie beträchtlich gesenkt werden kann.

Die Mobilstation umfaßt eine Einrichtung zum Senken der Übertragungsleistung, wenn sie die erste Nachricht empfängt,  
10 und zum Erhöhen der Übertragungsleistung, wenn sie die zweite Nachricht empfängt.

Vorteilhafterweise umfaßt die Einrichtung zum Detektieren der Übertragungsqualität der übertragenen Informationen in  
15 der Feststation, falls das Mobilfunksystem auf dem DECT-Standard oder einem ähnlichen Standard betrieben wird, Mittel zum Feststellen, ob ein Fehler in den zyklisch redundanten Bits des A-Feldes (A-CRC-Fehler) vorhanden ist, Mittel zum Feststellen, ob ein Fehler in den zyklisch redundanten  
20 Bits des X-Feldes (X-CRC-Fehler) vorhanden ist, Mittel zum Feststellen, ob ein Datenpaket verlorengegangen ist, und Mittel zum Feststellen, ob der Wert des Radiosignal-Stärkenindikators (RSSI-Wert) unter einem bestimmten Schwellenwert liegt.

25

Wenn zumindest eines der genannten Mittel eine positive Feststellung trifft, entscheidet die Detektionseinrichtung, daß die Übertragungsqualität schlecht ist. Wenn alle genannten Mittel eine negative Feststellung treffen, entscheidet  
30 die Detektionseinrichtung, daß die Übertragungsqualität gut ist.

Die von der Mobilstation verwendete hohe Übertragungsleistung kann beispielsweise eine maximale Übertragungsleistung  
35 von einigen hundert mW sein, während die niedrige Übertragungsleistung beispielsweise einige zehn mW betragen kann.



Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispielles und bezugnehmend auf die begleitenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 5            Fig. 1 eine Anordnung zur digitalen Funk-Übertragung von Daten,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung des bekannten DECT-Standards,
- 10           Fig. 3 eine schematische Darstellung der Kanalbelegung bei der Anpassung des bekannten DECT-Standards an das amerikanische ISM-Band, und
- 15           Fig. 4 eine besonders effektive Belegung der Kanäle des an das ISM-Band angepaßten DECT-Standards,
- Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Feststation,
- 20           Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Mobilstation und
- Fig. 7 zeigt ein Flußdiagramm mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Regelung der Übertragungsleistung einer
- 25           Mobilstation.

In Fig. 1 ist eine Anordnung zur digitalen Funk-Übertragung von Daten vorgesehen. Eine Feststation 1 ist dabei mittels

30           einer Endstellenleitung 10 mit dem Festnetz verbunden. Die Feststation 1 weist ein HF-Modul 4 auf, durch das Daten mittels einer Antenne 6 aussendbar bzw. empfangbar sind. Das HF-Modul 4 kann insbesondere ein sogenanntes Slow-Hopping

             HF-Modul sein, d. h. ein besonders kostengünstiges HF-Modul,

35           das indessen einen gewissen Zeitraum zum Wechsel von einer Trägerfrequenz auf eine andere Trägerfrequenz benötigt. Dieser Zeitraum liegt in der Größenordnung eines Zeitschlitzes,

d. h. zwischen ca. 100  $\mu$ s und 1 ms, und insbesondere zwischen ca. 300  $\mu$ s und 500  $\mu$ s. Dieser für den Trägerfrequenz-Wechsel benötigte Zeitraum kann beispielsweise dem Zeitraum entsprechen, der durch einen Zeitschlitz eines Zeitmultiplex-Verfahrens (TDMA) ausgefüllt wird. Mittels der Antenne 5 6 kann über eine Funkübertragungsstrecke 8 eine Funkübertragung zu einer Mobilstation 2 bzw. über eine zweite Funkübertragungsstrecke 9 eine Funkübertragung zu einer Mobilstation (schnurloses Telefon) 3 erfolgen. Alle in Fig. 1 dargestellten Mobilstationen weisen den gleichen Aufbau auf, so daß 10 eine nähere Erläuterung nur anhand der dargestellten Mobilstation 2 erfolgen soll.

Wie in Fig. 1 ersichtlich, weist diese Mobilstation 2 eine 15 Antenne 7 zum Empfang bzw. zum Senden von Daten von bzw. zu der Feststation 1 auf. In der Mobilstation 2 ist ein HF-Modul 5 vorgesehen, das im wesentlichen dem in der Feststation 1 verwendeten HF-Modul 4 entspricht. Bei dem HF-Modul 5 der Mobilstation 2 kann es sich also auch um ein sogenanntes 20 Slow-Hopping HF-Modul handeln.

Bezugnehmend auf Fig. 3 soll nun erläutert werden, wie der bekannte DECT-Standard auf das amerikanische ISM-Band angepaßt werden kann. Wie bereits zuvor erläutert, wäre bei einer Beibehaltung des DECT-Standards die resultierende Datenrate für das ISM-Band zu hoch. Wie in Fig. 3 ersichtlich, 25 kann aus diesem Grund die Zeitschlitz-Anzahl pro Rahmen halbiert werden, d. h. in den zehn Millisekunden eines Zeitrahmens sind anstatt der 24 Zeitschlitz (Kanäle) des DECT-Standards nur noch 12 Zeitschlitz Z1 - Z12 vorgesehen, in 30 denen jeweils 480 Bit übertragen werden können. Durch die Halbierung der Zeitschlitzanzahl halbiert sich entsprechend auch die Datenrate auf  $(12 \times 480 \text{ Bit})/10 \text{ ms} = 576000 \text{ Bit/s}$ . Diese niedrigere Datenrate hat eine für das amerikanische 35 ISM-Band akzeptable Bandbreite zur Folge.

Wie in Fig. 3 indessen ersichtlich ist, müssen bei einer kostengünstigen Realisierung der für die Funkübertragung benötigten Geräte sogenannte Slow-Hopping HF-Module vorgesehen sein, was bedeutet, daß nach jedem aktiven Zeitschlitz, in dem Daten übertragen werden, ein inaktiver Zeitschlitz (blind slot) folgen muß, in dem keine Daten übertragen werden können. Bei zwölf vorgesehenen Zeitschlitzten Z1 - -Z12 (6 Zeitschlitzte Z1 - Z6 für die Übertragung von einer Feststation zu der Mobilstation und sechs Zeitschlitzte Z7 - -Z12 für die Übertragung von der Mobilstation zu einer Feststation) stehen somit maximal nur drei mögliche Verbindungen zur Verfügung. Bei einer Realisierung mit dem kostengünstigen Slow-Hopping HF-Modulen ist somit die nutzbare Kanalkapazität durch die Reglementierung durch das Slow-Hopping HF-Modul auf maximal drei Verbindungen nicht sehr groß.

In Fig. 3 sind mögliche aktive Zeitschlitzte schraffiert dargestellt. Beispielsweise kann in dem Zeitschlitz Z1 wie dargestellt mit der Trägerfrequenz  $f_2$  eine Übertragung von der Feststation 1 zu einer Mobilstation 2, 3 erfolgen (RX1). Wenn auf diesen Zeitschlitz Z1 ein Zeitschlitz Z2 folgt, in dem keine Datenübertragung stattfindet (inaktiver Zeitschlitz, blind slot), kann auch ein Slow-Hopping HF-Modul die Zeitdauer des inaktiven Zeitschlitzes Z2 zum Wechsel der Trägerfrequenz benutzen. Wie in Fig. 3 dargestellt, kann die Trägerfrequenz beispielsweise von der Trägerfrequenz  $f_2$  auf die Trägerfrequenz  $f_1$  gewechselt werden. Somit kann in dem Zeitschlitz Z3, wie in Fig. 3 dargestellt, eine Übertragung von der Feststation zu einer Mobilstation auf der Trägerfrequenz  $f_1$  erfolgen (RX2). Das in Fig. 3 gezeigte Schema zeichnet sich also dadurch aus, daß bei der gegebenen Zeitschlitzverteilung ein aktiver Zeitschlitz (schraffiert dargestellt) mit jeder der vorgegebenen Trägerfrequenzen ( $f_1$ ,  $f_2$  ...) betrieben werden kann.

35

Es wird daran erinnert, daß gemäß dem DECT-Standard die Organisation der Wiederverwendung von physikalischen Kanälen

mittels einer dynamischen Kanalwahl (dynamic channel selection) erfolgt, wobei ein Kanal durch seine Trägerfrequenz und seinen Zeitschlitz definiert ist. Somit kann eine aufwendige Frequenzplanung wie in zellularen Systemen unterbleiben. Für einen Verbindungsaufbau werden kontinuierlich die Signalpegel aller Kanäle gemessen und in einer Kanalliste (channel map) die störungsfreien Kanäle verwaltet. Während einer Verbindung werden weiterhin die Signalpegel aller Kanäle aller möglichen Trägerfrequenzen sowie die Empfangsqualität überwacht.

Wenn also, wie in Fig. 3 dargestellt, im Zeitschlitz Z1 bei der Übertragung (RX1) auf der Trägerfrequenz  $f_2$  festgestellt wird, daß die Empfangs- bzw. Sendeverhältnisse auf der Trägerfrequenz  $f_1$  günstiger sind, kann während der Zeitdauer des Zeitschlitzes Z2, in dem keine Datenübertragung stattfindet, auf die als günstiger erkannte Trägerfrequenz 1 gewechselt werden. Die Übertragung RX2 während des Zeitschlitzes Z3 erfolgt auf der als günstiger erkannten Trägerfrequenz  $f_2$ .

Als bevorzugte Alternative zu diesem Ansatz, bei dem eine Trägerfrequenz nur im Falle einer Störung gewechselt wird, kann auch ein sogenanntes Frequency-Hopping-Verfahren (Frequency Hopping Spread Spectrum) verwendet werden, bei dem die Trägerfrequenz nach einem vorbestimmten Zeitraum, beispielsweise einem Rahmen oder einen Zeitschlitz der Übertragung gewechselt wird, unabhängig davon, ob die gerade verwendete Trägerfrequenz gestört ist oder nicht. Somit kann die ausgestrahlte Energie über mehrere Trägerfrequenzen verteilt werden, was insgesamt zu einer geringeren Beeinträchtigung von anderen Systemen in Sendereichweite führt.

Es ist dabei darauf zu achten, daß alle Trägerfrequenzen entsprechend den Vorschriften der FCC part 15 im Mittel gleich oft benutzt werden.

Wie bereits ausgeführt, hat das in Fig. 3 dargestellte Belegungsschema für die Kanäle den Nachteil, daß aufgrund der Halbierung der Zeitschlitz-Anzahl pro Zeitrahmen auf 12, wodurch die Dauer eines Zeitschlitzes auf 833  $\mu$ s verdoppelt wird, und der Notwendigkeit der inaktiven Zeitschlitzes nach jedem aktiven Zeitschlitz zur Folge, daß nur noch drei mögliche Verbindungen (drei Verbindungen von einer Feststation zu einer Mobilstation und drei Verbindungen von einer Mobilstation zu einer Feststation) im Gegensatz zu den sechs gemäß dem DECT-Standard möglichen Verbindungen gegeben sind.

In Fig. 4 ist eine Zeitschlitz-Struktur dargestellt, die eine Erhöhung der maximal möglichen Verbindungen von drei auf vier gestattet, ohne daß die flexible Wahl der Trägerfrequenzen von einem aktiven Zeitschlitz zum nächsten aktiven Zeitschlitz beeinträchtigt werden würde bzw. ohne daß die Programmierung der Synthesizer in den HF-Modulen 4, 5 beeinträchtigt würde. Wie in Fig. 4 ersichtlich, wird diese Erhöhung der maximalen Verbindungen von drei auf vier im wesentlichen dadurch erreicht, daß die Zeitdauer eines inaktiven Zeitschlitzes, während dem keine Datenübertragung stattfindet, im Vergleich zur Zeitdauer eines aktiven Zeitschlitzes verkürzt wird. Wie in Fig. 4 gezeigt, beträgt die Zeitdauer eines aktiven Zeitschlitzes Z1, Z3, Z5, Z7, Z9, Z11, Z13 und Z15 eines Zeitrahmens jeweils 833  $\mu$ s, wenn der Zeitrahmen insgesamt 10 ms beträgt. Die Zeitdauer der inaktiven Zeitschlitzes Z2, Z4, Z6, Z8, Z10, Z12, Z14 und Z16 beträgt, wie in Fig. 4 dargestellt, nur 417  $\mu$ s und somit im wesentlichen nur die Hälfte der Zeitdauer der aktiven Zeitschlitzes. Einem aus der DECT-Technik bekannten Slow-Hopping HF-Modul steht nach einem aktiven Zeitschlitz ein inaktiver Zeitschlitz von 417  $\mu$ s zur Verfügung, um eine Frequenzprogrammierung für die Trägerfrequenz des nachfolgenden Zeitschlitzes auszuführen. Ein halber Zeitschlitz des an das ISM-Band angepaßten DECT-Standards mit einer Zeitdauer von  $833 \mu\text{s} / 2 = 417 \mu\text{s}$  genügt somit als inaktiver Zeitschlitz (blind slot).

Wie in Fig. 4 ersichtlich, kann beispielsweise eine Datenübertragung RX1 während des Zeitschlitzes Z1 von der Feststation zu einer Mobilstation auf einer Trägerfrequenz  $f_1$  erfolgen. Um die Übertragung auch mit einer geringen Bandbreite ausführen zu können, beträgt dabei die Zeitdauer des Zeitschlitzes Z1 das doppelte der Zeitdauer gemäß dem DECT-Standard, nämlich 833  $\mu$ s. Auf den Zeitschlitz Z1 folgt ein nichtaktiver Zeitschlitz Z2, dessen zeitliche Dauer nur 417  $\mu$ s beträgt. Diese Zeitdauer von 417  $\mu$ s genügen indessen einem HF-Modul der Slow-Hopping-Technik, die Trägerfrequenz für den folgenden aktiven Zeitschlitz Z3 zu programmieren. Falls somit erkannt wird, daß beispielsweise die Trägerfrequenz  $f_3$  bessere Empfangsverhältnisse als die Trägerfrequenz  $f_1$  bietet, kann während der Zeitdauer des Zeitschlitzes Z2, während dem keine Datenübertragung stattfindet, die Trägerfrequenz von der Trägerfrequenz  $f_1$  des Zeitschlitzes Z1 auf die Trägerfrequenz  $f_3$  für den Zeitschlitz Z3 erfolgen, und während des Zeitschlitzes Z3 kann somit eine Übertragung von einer Feststation zu einer Mobilstation erfolgen (RX3).

20

Im dargestellten Beispiel ist der Fall dargestellt, daß die Trägerfrequenz  $f_x$  zur Übertragung zwischen einer Feststation und einer bestimmten Mobilstation nicht gewechselt wird.

25 Als Alternative kann natürlich auch ein sogenanntes Frequency-Hopping-Verfahren verwendet werden, bei dem die Trägerfrequenz nach einem vorbestimmten Zeitraum, beispielsweise einem Rahmen der Übertragung gewechselt wird.

30 Nach acht Zeitschlitzten Z1 bis Z8, was der Hälfte der Zeitschlitzte Z1 bis Z16 eines Zeitrahmens von 10 ms entspricht, erfolgt gemäß dem Duplex-Verfahren (TTD) die Übertragung von der oder den Mobilstationen zu der Feststation. Beispielsweise kann während des Zeitschlitzes Z9 eine Übertragung  
35 (TX1) von einer Mobilstation zu der Feststation mit einer Trägerfrequenz  $f_1$  erfolgen. Der auf den aktiven Zeitschlitz Z9 folgende inaktive Zeitschlitz Z10 weist wiederum in sei-

ner zeitlichen Dauer nur die Hälfte, nämlich 417  $\mu$ s, der zeitlichen Dauer des aktiven Zeitschlitzes Z9 (833  $\mu$ s) auf. Die Zeitdauer des inaktiven Halb-Zeitschlitzes Z10 reicht für die HF-Module wiederum aus, um die Frequenzprogrammierung für den folgenden aktiven Zeitschlitz Z11 für eine weitere Übertragung von einer Mobilstation zu der Feststation (TX2) vorzunehmen.

In Figur 5 ist eine Feststation 1 gemäß der vorliegenden Erfindung schematisch dargestellt. Die Feststation umfaßt eine Antenne 6 zum Aussenden und Empfangen von Informationen an bzw. von einer oder mehreren Mobilstationen 2, sowie ein HF-Modul 4, das zum Aufmodulieren bzw. Demodulieren von Informationen auf bzw. von Trägerfrequenzen dient. Das HF-Modul ist über eine Endstellenleitung 10 mit dem Festnetz verbunden.

Die Feststation 1 umfaßt weiterhin eine Einrichtung 11 zum Detektieren der Übertragungsqualität der von einer Mobilstation übertragenen Informationen. Die Einrichtung 11 erzeugt eine erste Nachricht zum Senken der Übertragungsleistung für den Fall, daß die Übertragungsqualität gut ist und die Informationen mit einer hohen Übertragungsleistung übertragen wurden. Die Einrichtung 11 erzeugt eine zweite Nachricht zum Erhöhen der Übertragungsleistung der Mobilstation, falls die Übertragungsqualität schlecht ist und die Informationen mit einer niedrigen Übertragungsleistung übertragen wurden.

Beim Beginn einer Verbindung zwischen einer Mobilstation 2 und einer Feststation 1 überträgt die Mobilstation, die einen schematischen Aufbau aufweist, wie er beispielsweise in Figur 6 gezeigt ist, über ihr HF-Modul 5 und die Antenne 7 Informationen mit einer hohen Übertragungsleistung an die Feststation 1. Die Feststation 1 empfängt die mit einer hohen Übertragungsleistung empfangenen Informationen über die Antenne 6 und das HF-Modul 4. Die Einrichtung 11, die mit dem HF-Modul 4 verbunden ist, detektiert, ob die Übertra-

gungsqualität der von der Mobilstation 2 empfangenen Stationen gut oder schlecht ist. Falls die Übertragungsqualität gut ist, erzeugt die Einrichtung 11 in der Feststation 1 eine erste Nachricht, die über das HF-Modul 4 und die Antenne 5 6 an die Mobilstation 2 gesendet wird. Die Mobilstation 2 empfängt die erste Nachricht über ihre Antenne 7 und das HF-Modul 5. Eine Einrichtung 12, die mit dem HF-Modul 5 verbunden ist, detektiert die erste Nachricht in der Mobilstation 2 und senkt die Übertragungsleistung. Die von der Mobilstation 2 an die Feststation übertragenen Informationen werden 10 somit von der Mobilstation 2 mit einer niedrigen Übertragungsleistung ausgesendet, da der Übertragungskanal eine Übertragung der Informationen mit einer guten Qualität ermöglicht.

15

Detektiert die Einrichtung 11 der Feststation 1 zu einem späteren Zeitpunkt, daß die mit einer niedrigen Übertragungsleistung von der Mobilstation 2 übertragenen Informationen eine schlechte Übertragungsqualität aufweisen, so erzeugt sie eine zweite Nachricht, die über das HF-Modul 4 und 20 die Antenne 6 an die Mobilstation 2 ausgesendet wird. Die Mobilstation 2 empfängt die zweite Nachricht über ihre Antenne 7 und das HF-Modul 5. Die Einrichtung 12 der Mobilstation 2 detektiert die zweite Nachricht und erhöht die Übertragungsleistung entsprechend, um eine Übertragungsinformation mit einer entsprechenden Qualität an die Feststation 1 25 zu gewährleisten.

Beim Beginn der Übertragung werden Informationen von der Mobilstation 2 somit immer mit hoher Übertragungsleistung, 30 z.B. einige hundert mW übertragen. Die niedrige Übertragungsleistung, auf die bei entsprechender Übertragungsqualität geschaltet wird, kann beispielsweise einige zehn mW sein.

35

Die Einrichtung 11 zum Detektieren der Übertragungsqualität der von der Mobilstation 2 übertragenen Informationen in der



Feststation 1 stellt die Übertragungsqualität anhand mehrerer Kriterien fest. Diese Kriterien sind abhängig von dem Standard, auf dem das Mobilfunksystem basiert. Für den Fall, daß das erfindungsgemäße Mobilfunksystem auf dem DECT-Standard oder einem ähnlichem Standard, z.B. zur Übertragung von Informationen im ISM-Band basiert, wie oben erläutert wurde, umfaßt die Einrichtung 11 Mittel zum Feststellen, ob ein Fehler in den zyklisch redundanten Bits des A-Feldes (A-CRC-Fehler) vorhanden ist, Mittel zum Feststellen, ob ein Fehler in den zyklisch redundanten Bits des X-Feldes (X-CRC-Fehler) vorhanden ist, Mittel zum Feststellen, ob ein Datenpaket verlorengegangen ist, und Mittel zum Feststellen, ob der Wert des Radiosignal-Stärkenindikators (RSSI-Wert) unter einem bestimmten Schwellenwert liegt. Wenn beispielsweise zumindest eines der genannten Mittel eine positive Feststellung trifft, entscheidet die Einrichtung 11, daß die Übertragungsqualität schlecht ist und erzeugt die zweite Nachricht zum Erhöhen der Übertragungsleistung der Mobilstation, falls die Informationen mit einer niedrigen Übertragungsleistung übertragen wurden. Wenn alle genannten Mittel eine negative Feststellung treffen, entscheidet die Einrichtung 11, daß die Übertragungsqualität gut ist, und erzeugt die erste Nachricht zum Senken der Übertragungsleistung der Mobilstation, falls die Informationen mit einer hohen Übertragungsleistung übertragen wurden.

In Fig. 7 ist schematisch der erfindungsgemäße Verfahrensablauf zum Regeln der Übertragungsleistung der Mobilstation 2 in einem Flußdiagramm dargestellt. In einem ersten Schritt S1 werden Informationen von der Mobilstation 2 mit einer hohen Übertragungsleistung an die Feststation 1 übersendet. In einem zweiten Schritt S2 wird in der Feststation 1 beurteilt, ob die Übertragungsqualität der von der Mobilstation 2 übertragenen Informationen gut ist. Falls nicht, wird die Übertragungsleistung der Mobilstation 2 nicht verändert und die Feststation 1 prüft weiterhin in regelmäßigen Abständen die Übertragungsqualität der von der Mobilstation 2 empfan-

genen Informationen. Falls die Feststation 1 feststellt, daß die Übertragungsqualität gut ist, so wird die Mobilstation 2 im nächsten Schritt S3 auf niedrige Übertragungsleistung geschaltet. Das erfolgt, wie oben erläutert wurde, mittels der

5 von der Feststation 1 erzeugten und an die Mobilstation 2 übermittelten ersten Nachricht, die von der Mobilstation 2 empfangen wird. Die Feststation prüft im nächsten Schritt S4, ob die von der Mobilstation 2 mit einer niedrigen Übertragungsleistung übertragenen Informationen eine schlechte

10 Übertragungsqualität aufweisen. Falls nicht, so wird an der Übertragungsleistung der Mobilstation nichts geändert und diese fährt fort, Informationen mit einer niedrigen Übertragungsleistung zu übertragen. Falls die Feststation 1 feststellt, daß die mit einer niedrigen Übertragungsleistung

15 übertragenen Informationen eine schlechte Übertragungsqualität aufweisen, so wird im nächsten Schritt S5 die Übertragungsleistung der Mobilstation 2 wieder auf die hohe Übertragungsleistung geschaltet. Dazu wird, wie oben erläutert wurde, von der Feststation 1 die erste Nachricht erzeugt und

20 an die Mobilstation 2 übermittelt. Da die Mobilstation daraufhin Informationen wieder mit der hohen Übertragungsleistung an die Feststation 1 übermittelt, beginnt diese wiederum im Schritt S2, festzustellen, ob die übertragenen Informationen eine gute Übertragungsqualität aufweisen.

25

Das erfindungsgemäße Verfahren und das erfindungsgemäße System dienen zur Verringerung des Energieverbrauches in den in der Regel batterie- oder akkubetriebenen Mobilstationen eines Mobilfunksystems.

30

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation eines Mobilfunksystems, in dem Informationen in verschiedenen Trägerfrequenzen mittels eines Frequenzsprungverfahrens übertragen werden, mit den folgenden Schritten:
- Empfangen von Informationen in einer Feststation (1), die von einer Mobilstation (2) übertragen werden,
- Detektieren der Übertragungsqualität der übertragenen Informationen in der Feststation (1),
- falls die Übertragungsqualität gut ist und die Informationen mit einer hohen Übertragungsleistung übertragen wurden: Übertragen einer ersten Nachricht zum Senken der Übertragungsleistung an die Mobilstation (2), und
- falls die Übertragungsqualität schlecht ist und die Informationen mit einer niedrigen Übertragungsleistung übertragen wurden: Übertragen einer zweiten Nachricht zum Erhöhen der Übertragungsleistung an die Mobilstation (2).
2. Verfahren zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation eines Mobilfunksystems gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Mobilstation (2) ihre Übertragungsleistung senkt, wenn sie die erste Nachricht empfängt, und ihre Übertragungsleistung erhöht, wenn sie die zweite Nachricht empfängt.
3. Verfahren zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation eines Mobilfunksystems gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
- daß im DECT-Standard oder einem ähnlichen Standard der Schritt des Detektierens der Übertragungsqualität der übertragenen Informationen in der Feststation (1) umfaßt:
- a) Feststellen, ob ein Fehler in den zyklisch redundanten Bits des A-Feldes (A-CRC-Fehler) vorhanden ist,
- b) Feststellen, ob ein Fehler in den zyklisch redundanten

Bits des X-Feldes (X-CRC-Fehler) vorhanden ist,

c) Feststellen, ob ein Datenpaket verloren gegangen ist, und

5 d) Feststellen, ob der Wert des Radiosignal-Stärkenindikators (RSSI-Wert) unter einem bestimmten Schwellenwert liegt.

4. Verfahren zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation eines Mobilfunksystems gemäß Anspruch 3,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Feststation (1) entscheidet, daß die Übertragungsqualität schlecht ist, wenn eine der Feststellungen a), b), c) und d) positiv ist.

15 5. Verfahren zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation eines Mobilfunksystems gemäß Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Feststation (1) entscheidet, daß die Übertragungsqualität gut ist, wenn alle Feststellungen a), b), c) und  
20 d) negativ sind.

6. System zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation eines Mobilfunksystems, in dem Informationen in verschiedenen Trägerfrequenzen mittels einem Frequenzsprungverfahren übertragen werden, mit  
25 einer Einrichtung (4) zum Empfangen von Informationen in einer Feststation (1), die von einer Mobilstation (2) übertragen werden,  
einer Einrichtung (11) zum Detektieren der Übertragungsqualität der übertragenen Informationen in der Feststation (1),  
30 einer Einrichtung zum Übertragen einer ersten Nachricht zum Senken der Übertragungsleistung an die Mobilstation, falls die Übertragungsqualität gut ist und die Informationen mit einer hohen Übertragungsleistung übertragen wurden, und zum Übertragen einer zweiten Nachricht zum Erhöhen der Übertragungsleistung an die Mobilstation, falls  
35

die Übertragungsqualität schlecht ist und die Informationen mit einer niedrigen Übertragungsleistung übertragen wurden.

5 7. System zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation eines Mobilfunksystems gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Mobilstation (2) eine Einrichtung (12) zum Senken der Übertragungsleistung, wenn sie die erste Nachricht  
10 empfängt, und zum Erhöhen der Übertragungsleistung, wenn sie die zweite Nachricht empfängt, aufweist.

8. System zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation eines Mobilfunksystems gemäß Anspruch 6 oder 7,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
daß im DECT-Standard oder einem ähnlichen Standard die Einrichtung (11) zum Detektieren der Übertragungsqualität der übertragenen Informationen in der Feststation umfaßt:  
a) Mittel zum Feststellen, ob ein Fehler in den zyklisch  
20 redundanten Bits des A-Feldes (A-CRC-Fehler) vorhanden ist,  
b) Mittel zum Feststellen, ob ein Fehler in den zyklisch redundanten Bits des X-Feldes (X-CRC-Fehler) vorhanden ist,  
25 c) Mittel zum Feststellen, ob ein Datenpaket verloren gegangen ist, und  
d) Mittel zum Feststellen, ob der Wert des Radiosignal-Stärkenindikators (RSSI-Wert) unter einem bestimmten Schwellenwert liegt.

30

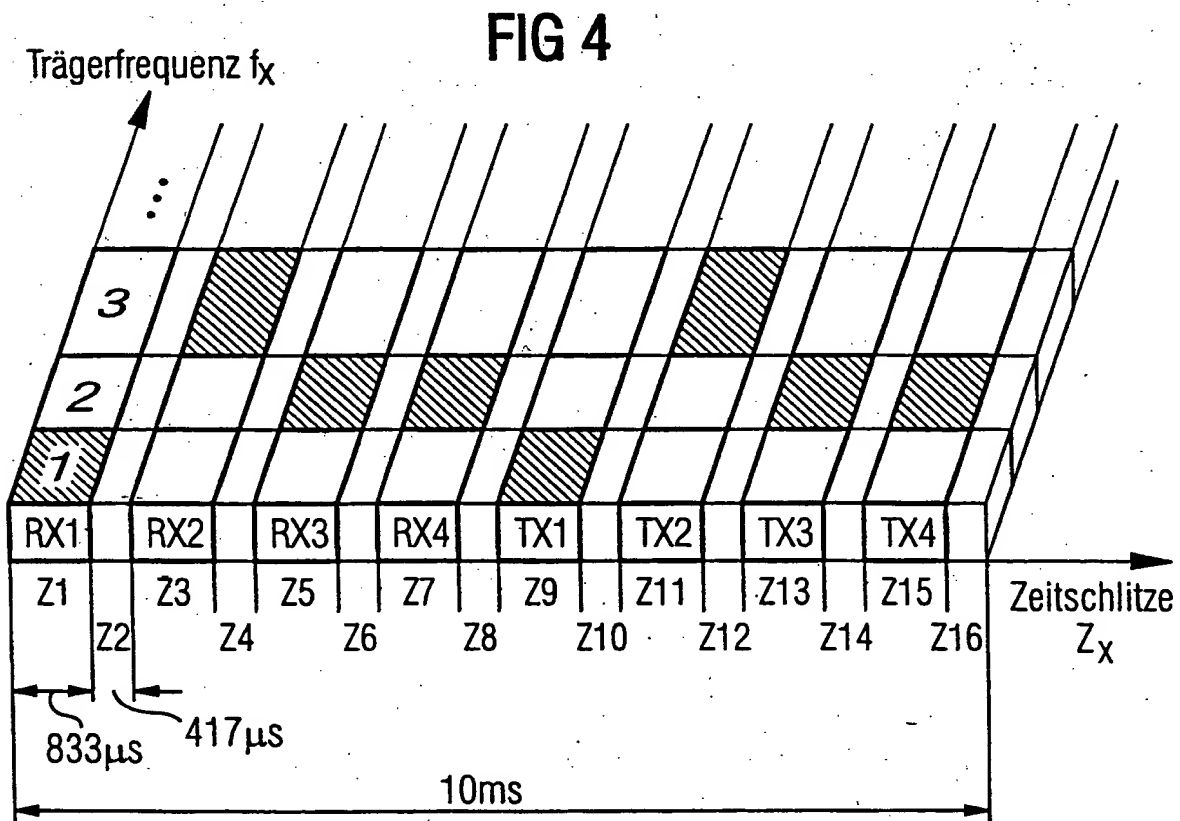
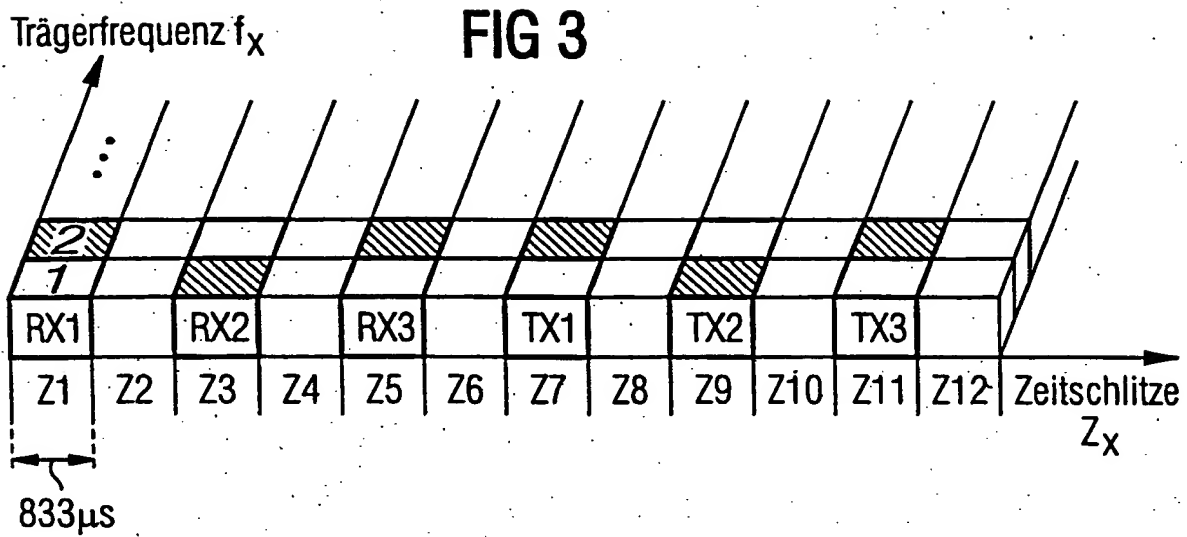
9. System zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation eines Mobilfunksystems gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Einrichtung (11) zum Detektieren entscheidet, daß  
35 die Übertragungsqualität schlecht ist, wenn zumindest eines der Mittel a), b), c) und d) eine positive Feststel-

lung trifft.

- 5 10. System zur Regelung der Übertragungsleistung einer Mobilstation eines Mobilfunksystems gemäß Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (11) zum Detektieren entscheidet, daß die Übertragungsqualität gut ist, wenn alle Mittel a), b), c) und d) eine negative Feststellung treffen.



2/4





3/4

FIG 5

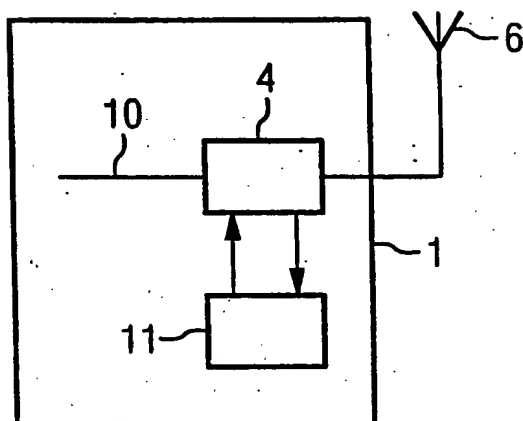
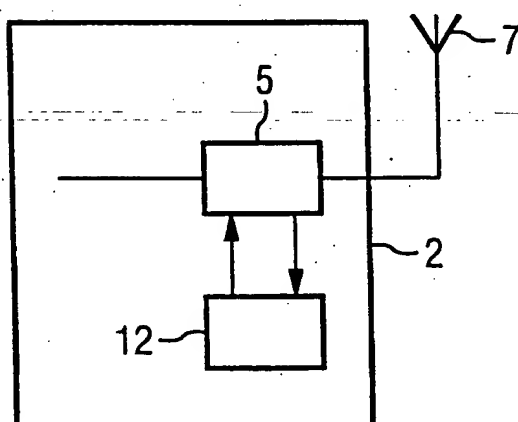
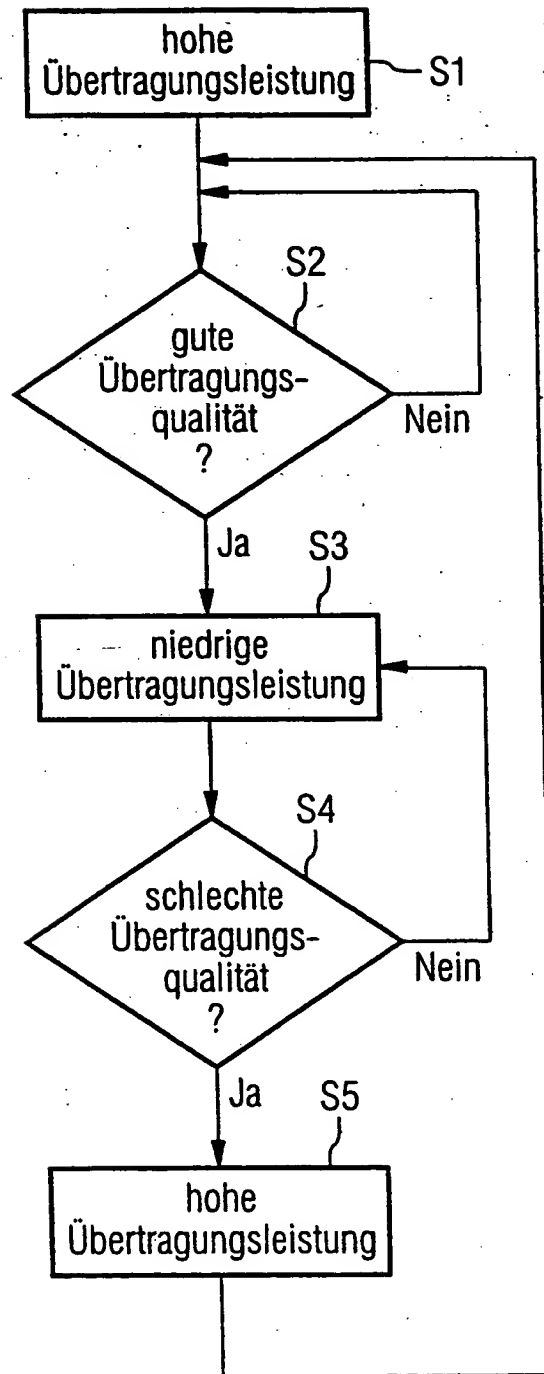


FIG 6



4/4

FIG 7



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01767

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 6 H04B7/005 H04B1/713

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 6 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 528 623 A (FOSTER JR ROBERT B) 18 June 1996 (1996-06-18) * Abstract * column 1, line 57 - column 2, line 40 column 4, line 53 - column 5, line 33 figures 1,4	1,2,6,7
X	EP 0 652 648 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 10 May 1995 (1995-05-10) column 4, line 11 - line 42 column 6, line 28 - column 7, line 20 figures 4,5	1,2,6,7
A	EP 0 668 665 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 23 August 1995 (1995-08-23) column 3, line 25 - line 49 column 6, line 10 - line 54 claim 1; figures 4,5	1,6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 November 1999

Date of mailing of the international search report

22/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 T&L (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

López Márquez, T

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01767

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>OWEN F C: "THE DECT RADIO INTERFACE"                      IEE COLLOQUIUM ON CT2/CAI AND DECT                      CORDLESS TELECOMMUNICATIONS, XP000199462                      page 2, paragraph 11 - page 3, paragraph 4                      page 4, paragraph 6 - paragraph 8                      figure 1</p>	3, 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01767

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5528623 A	18-06-1996	NONE	
EP 0652648 A	10-05-1995	DE 69408781 D DE 69408781 T JP 7177059 A US 5459760 A	09-04-1998 10-09-1998 14-07-1995 17-10-1995
EP 0668665 A	23-08-1995	JP 8168075 A US 5802110 A	25-06-1996 01-09-1998

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 6 H04B7/005 H04B1/713

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 6 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 528 623 A (FOSTER JR ROBERT B) 18. Juni 1996 (1996-06-18) * Zusammenfassung * Spalte 1, Zeile 57 - Spalte 2, Zeile 40 Spalte 4, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 33 Abbildungen 1,4	1,2,6,7
X	EP 0 652 648 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 10. Mai 1995 (1995-05-10) Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 42 Spalte 6, Zeile 28 - Spalte 7, Zeile 20 Abbildungen 4,5	1,2,6,7
A	EP 0 668 665 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 23. August 1995 (1995-08-23) Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 49 Spalte 6, Zeile 10 - Zeile 54 Anspruch 1; Abbildungen 4,5	1,6
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. November 1999

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

22/11/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde:  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

López Márquez, T.

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>OWEN F C: "THE DECT RADIO INTERFACE" IEE COLLOQUIUM ON CT2/CAI AND DECT CORDLESS TELECOMMUNICATIONS, XP000199462 Seite 2, Absatz 11 -Seite 3, Absatz 4 Seite 4, Absatz 6 - Absatz 8 Abbildung 1</p> <p>-----</p>	3,8

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01767

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5528623 A	18-06-1996	KEINE	
EP 0652648 A	10-05-1995	DE 69408781 D	09-04-1998
		DE 69408781 T	10-09-1998
		JP 7177059 A	14-07-1995
		US 5459760 A	17-10-1995
EP 0668665 A	23-08-1995	JP 8168075 A	25-06-1996
		US 5802110 A	01-09-1998